
Mineralogie I
Mineralogie II


MS.
50

Genre Cobalt.

Le Cobalt ne se trouve pas dans la nature à l'état natif. Ses minérais se reconnaissent facil.t parce que, chauffés au chalumeau avec du borax, ils donnent une perle d'un bleu d'azur et qu'ils sont presque toujours accompagnés d'érythrine ou arséniate de cobalt qui a une coloration rose caractéristique. Parmi ces minérais nous signalerons d'abord: le Cobalt oxydé noir ou sesquioxyde de cobalt Co^2O^3 qui ne se trouve qu'en masses noires amorphes devenant brillantes par le frottement et reconnaissables le plus souvent par la présence d'arséniate de cobalt. Ce minérai est formé de 20% d'oxyde de cobalt, 16% d'oxyde de manganèse et contient en outre de la silice, de l'alumine et beaucoup d'eau. En le traitant par un acide on obtient une solution rose qui présente les caractères distinctifs des sels de cobalt. On ne trouve pas cet oxyde en Alsace; il se rencontre principal.t dans les mines de Schneeberg (Saxe).

Cobaltine. La cobaltine ou cobalt sulfuré Co^2S^3 qui cristallise en cubes, en cubo-octaèdres est rare (Saxe, Suède). Un minérai bien plus abondant est la Smaltine, cobalt arsénié ou cobalt arsénical; c'est le minérai de cobalt le plus fréquent; il perd son éclat métallique à la lumière et devient mat. On l'appelle encore cobalt triste, car le plus souvent il est couvert d'un enchevêtrement de fils sans apparence de brillant. Ce minérai cristallise en cubes, cubo-octaèdres ou en octaèdres dendritiques, il est le plus souvent en masses compactes formées de petits cristaux brillants; on trouve aussi de la smaltine fibreuse, mamelonnée et amorphe. Il renferme à ce qu'on prétend de notables quantités d'argent métallique; on en connait princip.t 2 gisements: les mines d'Allemont (Dauphiné) mines d'argent et de cobalt; à Ste Marie aux M., maintenant abandonnées. Nous sommes donc tributaires pour ces minérais de la Saxe, de la Bohême. Ils renferment jusqu'à 65% d'acide arsénieux, 28% de cobalt et des traces de fer et de manganèse. Elle présente 2 variétés: le cobalt arsénié ferrifère et le cobalt gris ou cobalt sulfo-arsénié $CoAsS^2$ qui cristallise en cubes et en dodécaèdres, ou en dodécaèdres pentagonaux ou qui est en masses lamellaires ou compactes: ce dernier se trouve surtout à Tunaberg en Suède

où on le rencontre en cristaux très brillants et parfait.t réguliers; celui-ci conserve toujours un brillant métallique blanc rosé; le plus souvent il est strié, cassé, il présente des fissures bien établies dans l'intérieur des cristaux, un petit fragment placé dans la bougie, donne comme le mispickel une odeur alliacée très prononcée. La smaltine sert en Saxe à l'extraction de la presque totalité de l'arsenic et de l'acide arsénieux du commerce en grillant d'abord le minérai dans un fourneau à reverbère; les vapeurs arsénicales sont condensées dans des conduits qui précèdent la cheminée d'appel; le résidu est mélangé avec du sable blanc et du carbonate de potasse en proportions déterminées, puis fondu dans des creusets; il se dépose ord.t au fond un culot métallique composé principt. d'arsénures de fer et de nickel qu'on nomme speiss; la matière vitreuse fondue et colorée en bleu intense fournit le smalt ou bleu d'azur. Le speiss sert princip.t à l'extraction du nickel métallique. Nous sommes tributaires de l'Allemagne pour le smalt. La France verse au delà de 1 million de francs pour les minérais cobaltiques: on la trouve à Schneeberg en Saxe; en Bohême et en général dans les terrains primitifs et intermédiaires. Un dernier minérai de cobalt est l'Erythrine ou cobalt arseniaté: $3\,CoO.AsO^5 + 8\,As^2O^3$ qui cristallise en prismes rectangulaires obliques et présente ord.t une forme aciculaire ou mamelonnée. Ce minérai se reconnait facil.t à sa couleur fleur de pêcher qui ne permet pas de le confondre avec un autre, il accompagne presque toujours les autres minérais de cobalt.

Genre Nickel.

Le Nickel métallique provient ord.t de l'exploitation des minerais de cobalt, il vient du Hartz, de la Prusse il ne se trouve jamais à l'état libre dans la nature, mais toujours à l'état d'oxyde ou de sulfure. Les principaux minerais sont: la néoplase ou acide nicolique, le Harkise ou nickel sulfuré qui cristallise en petites houppes aiguillées, puis celui qui est le plus abondant la nickeline ou

Kupfernickel (NiAs) nickel arsénié qui cristallise en prismes rhomboïdaux et se trouve le plus souvent en masses compactes, ce minerai a la couleur de l'alliage des cloches, chauffé au chalumeau il dégage une forte odeur alliacée. Quelques autres minerais de nickel sont : le nickel gris, nickelglanz ou nickel sulfoarsénié NiAsS qui cristallise en cubes ou dérivés, le nickel arséniaté, l'antimon nickel ou nickel sulfo antimonié NiSbS qui cristallise de même en cubes ou dérivés. la pimélite ou nickel hydrosilicaté etc. Ces minerais sont en général difficiles à reconnaître. Chauffés au chalumeau avec du borax et du phosphate ammoniaco-sodique ils donnent une perle d'un beau jaune. quand on les traite par un acide on obtient une solution verte présentant les caractères distinctifs des sels de nickel ; ils sont précipités par l'hydrate de potasse, un excès ne redissout pas le précipité. L'ammoniaque donne un précipité soluble dans un excès de réactif, les carbonates alcalins les précipitent également ; les cyanures donnent un précipité vert.

Genre Cuivre.

On trouve dans la nature du cuivre natif cristallisé en cubes, octaèdres et dérivés, il existe même en amas assez considérables pour permettre son exploitation, il est le plus souvent en masses dendritiques, lamelliformes, mamelonnées, quand la cristallisation fait défaut on le trouve parmi le quartz, le gneiss, le micaschiste, ainsi on le trouve dans les terrains ignés et primitifs, il a une couleur rouge cuivré ou vert de gris. Le cuivre natif n'est jamais parfaitement pur, il renferme un peu d'étain, une forte quantité de fer, de plomb, il est toujours argentifère, renfermant qqf. jusqu'à 1 % d'Ag, il renferme qqf de l'or mais en très petite quantité. Le Cuivre natif est exploité dans un grand nombre de localités, on le trouve dans les mines aux environs de Lyon, dans celles des Mts Ourals, en Hongrie, en Galicie, en Sibérie où on le trouve en notable quantité, au Brésil surtout, dans les États-Unis. On le rencontre aussi à l'état pulvérulent, comme les mines de carbonate de cuivre ou autres, ce qui le fait

reconnaître. Au chalumeau et sur du charbon avec du carbonate de soude, il se forme un globule brillant de cuivre métallique; avec le borax et un sel de phosphore il se forme une perle rouge quand elle est chaude et vert clair quand elle est froide.

La Ziguéline, oxyde cuivreux Cu^2O est assez rare, cristallise en octaèdres réguliers ou en dodécaèdres et se présentant le plus ord.t en masses compactes qui ont beaucoup d'analogie avec le fer oligiste, mais se reconnaissent facil.t parce qu'elles sont toujours accompagnées de carbonate de cuivre et mélangées de cuivre natif. Traité par un acide, ce minerai donne une solution qui offre les caractères des sels de cuivre.

Un 2e minerai la Chalcosine ou sulfure de cuivre Cu^2S est très rare, elle a un reflet métallique cristallise en prismes hexagones; en l'approchant d'une bougie allumée, elle s'enflamme, elle se dissout très facil.t dans NO^5 et donne une solution verte.

Un minerai bien plus abondant est la Chalkopyrite, pyrite cuivreuse ou sulfure ferroso-cuivrique ($FeS+Cu^2S$), ce minerai a une couleur jaune de bronze, offrant tous les reflets de l'arc en ciel; on a cru pendant longtemps qu'il n'était pas susceptible de cristalliser, mais on l'a trouvé récemment cristallisé en octaèdres à base carrée; néanmoins sa tendance à la cristallisation est très faible et il se présente le plus souvent en masses inconstantes, compactes ou stalactiques.

Les minéralogistes ne sont pas d'accord au sujet de ce corps; les uns en établissent 3 variétés, d'autres 2, d'autres une, ce qui prouve que les analyses qu'on en a faites ont montré qu'il cristallise sous 3 formes différentes. Certains minéralogistes l'ont nommé Philipsite, mais ils prétendent que cette philipsite cristallise diff.t Il se distingue facil.t du sulfure de fer parce qu'il est bien moins dur et ne fait pas feu au briquet. Lorsqu'on le chauffe au chalumeau avec du carbonate de soude et sur des charbons, dans la flamme de réduction on obtient du cuivre métallique qui prend de l'éclat par la trituration; avec le borax et dans la flamme oxydante il se forme une

perle d'un bleu verdâtre, enfin par voie humide, en traitant la pyrite cuivreuse par l'acide nitrique, on obtient une solution qui est un mélange de sulfates de fer et de cuivre. Un caractère qui facilite encore beaucoup la reconnaissance de ce minérai c'est qu'il est presque toujours recouvert de carbonate de cuivre. On ne le trouve que dans les terrains ignés ou intermédiaires.

Les Minéralogistes reconnaissent 2 variétés de cuivre gris: la Panabase et la Tamantite.

La Panabase ou cuivre gris est un minérai d'une composition très complexe, renfermant des sulfures de cuivre, d'antimoine, d'arsenic, de zinc, c'est un minérai recherché, parce qu'il est souvent argentifère, sa cristallisation est assez régulière en tétraèdres simples ou modifiés, sa couleur est d'un gris métallique, toujours irisée, elle est soluble en partie dans NO^5 on obtient une solution verte et un précipité blanc d'acide antimonique, l'ammoniaque donne une coloration bleue, elle appartient aux terrains primitifs.

La Tamantite est du cuivre gris arsenical $9 CuS + FeS^2 + FeAs^2$. elle cristallise en dodécaèdres rhomboïdaux, au chalumeau elle donne une odeur alliacée, ce que ne donne pas la Panabase qui émet des vapeurs fuligineuses. Les cuivres gris renferment 26% Soufre, 6 à 10% d'antimoine 40% cuivre, 3 à 6% fer ½% Argent. Les mines de cuivre gris en France sont celles des Pyrénées, le cuivre pyriteux se trouve à St. Bel, près Lyon, le cuivre par cémentation à Jenny, à Firmagny on trouve du cuivre gris très argentifère, on en trouve encore à Lionitido (frontière du Portugal, maintenant à l'Espagne) dans le Harz en Allemagne.

Les Carbonates de Cuivre sont au nombre de 3, se reconnaissant avec la plus grande facilité à leur couleur tantôt bleue, tantôt verte. 1°. la Myrosine ou carbonate anhydre couleur noire, n'ayant aucune tendance à la cristallisation et très rare.

2. l'Azurite ou carbonate bleu, sesquicarbonate de cuivre très important, renfermant moins

de cuivre que les autres. d'après une analyse de M. Boussingault, le sesquicarbonate cuivrique ou azurite se compose de 69% CuO, 26% CO^2 5% HO. il cristallise en prismes rhomboïdaux obliques, ou se présente en masses globuleuses, fibreuses.

3 la Malachite ou carbonate de cuivre vert ou carbonate bicuivrique hydraté 2CuO. CO^2 + 2Aq; elle a la forme de cristaux aciculaires dérivant du prisme rhomboïdal oblique et se trouve ord.t en masses fibreuses, compactes ou terreuses. Elle contient 71% CuO. 19% CO^2 et 8 à 9% HO. Les carbonates sont le plus souvent associés ensemble; alors les carbonates verts forment des veines dans les carbonates bleus. Ils cristallisent en prismes rhomboïdaux obliques mais ils sont rarement réguliert cristallisés. Les carbonates font immédiat. effervescence même à froid avec les acides. Les carbonates bleus sont ord.t mêlés de matières calcaires et limoneuses; ils se trouvent dans tous les gisements, mais toujours dans des terrains supérieurs aux terrains intermédiaires, appartenant donc déjà aux terrains secondaires. Il faut d'ailleurs admettre que la malachite est de formation plus ancienne que l'azurite; les mines les plus riches sont celles de Nicolaïevsk (Oural). On utilise l'azurite comme matière colorante en la triturant avec certaines matières grasses (huile de lin) ce qui donne une couleur persistante, tandis que le bleu et le vert des phosphates et arséniates n'est pas persistant.

Les autres minerais de cuivre sont très rares; ils sont égal.t verts, mais se reconnaissent parce qu'ils ne font pas effervescence avec les acides, c'est entre autres, la malakonite ou chlorure cuivrique qui n'a encore été vu qu'au Chili; il cristallise en petits octaèdres modifiés ou bien se trouve en masses aciculaires, fibreuses ou granulaires. le cuivre phosphaté anhydre $Cu^4O. PO^5$ l'aphérèse ou cuivre phosphaté octaédrique $Cu^4O. PO^5$ + aq. ayant les formes fibreuses ou compactes; l'ypoléime, cuivre phosphaté prismatique $Cu^5O. PO^5$ + aq, l'érinite ou cuivre micacé, vert d'émeraude, cuivre arséniaté rhomboédrique $Cu^6O. AsO^5PO^5$ + 2Aq.

l'aphanèse, cuivre arseniaté prismatique oblique $Cu^6O.AsO^5.PO^5.3Aq$.
l'euchroïte, cuivre arseniaté $Cu^4O.AsO^5+3Aq$. Les phosphates, arseniates de cuivre sont très rares dans la nature, on ne les rencontre guère que dans les riches mines de l'Oural. La gangue qui les accompagne montre qu'ils n'appartiennent pas aux terrains ignés.
Les Turquoises sont de petites pierres précieuses, de petits prismes rectangles verdâtres; ce sont des dents de fossiles qui ne sont formées que de phosphate de chaux colorés par l'azurite et la malachite; (ainsi phosphate imbibé de carbonate) on les trouve en grande quantité dans les Mts Oural.
Le Sulfate de Cuivre se rencontre accident^t dans la nature et provient de l'oxydation du sulfure de cuivre; c'est un des rares exemples du 6e type de cristallisation; il est en prismes obliques à base de parallélipipède obliquangle.

Genre Urane

L'Urane n'est pas employé en Pharmacie; il ne se rencontre qu'en Bohême; il est très difficile à reconnaître; sa couleur est celle de la poix; il ne cristallise point; il présente un seul minerai qui offre par ses caractères physiques quelque facilité à le reconnaître, la Pechurane ou Pechblende, qui, au chalumeau avec le borax donne une perle jaune; pour la reconnaître, on la dissout dans NO^5 en élevant un peu la tempér: et on traite par le cyanure jaune qui donne avec la plus faible quantité d'Urane un précipité rouge très considérable. La Pechblende renferme du sulfure de plomb, du cobalt, du nickel, du manganèse, de la chaux. La mine la plus riche est celle de Königsberg en Bohême et dans les environs d'Almont.

9ème Zinc.

Le zinc ne se trouve jamais à l'état natif, jusque dans ces derniers temps on n'utilisait pour son extraction que la calamine ou mélange d'oxyde et de carbonate de zinc; ces minerais se reconnaissent assez diffic.t parce que leurs caractères extérieurs sont nuls. On distingue d'abord: le zinc oxydé rouge ou oxyde zincique dont on a trouvé de grands amas en Amérique. Ce minerai a une structure lamellaire, sans trace de cristallisation. Chauffé au chalumeau sur du charbon, il dépose des vapeurs fuligineuses blanches et laisse une auréole blanc de ZnO. C'est un minerai presque pur 88% ZnO, plus du fer et du manganèse. Quand on le pulvérise sa couleur rouge primitive se perd; il donne une poudre noirâtre avec qques reflets rouges. Exposé sur le charbon et imbibé de nitrate de cobalt à la flamme de réduction, il donne une masse qui se délite après avoir passé à un beau vert. Il donne avec les acides une solution incolore qui présente tous les caractères des sels de zinc, précipité en blanc par les alcalis et les carbonates alcalins, par HS et par le cyanure jaune, en rouge par le cyanure rouge. On le trouve en Amérique en immenses gisements où il sert avec grand avantage pour l'extraction du zinc métallique parce qu'il ne contient pas trace d'arsenic. Le minerai qui sert princip.t en Europe dans la métallurgie du zinc, c'est le zinc ~~hydraté~~ silicaté hydr. ou calamine électrique $Zn^3O.SiO^3$ qui contient environ 44% d'oxyde de zinc, 12 à 14% de SiO^3, du fer, du plomb, de l'alumine, de l'arsenic, il ne présente que rar.t une cristallisation en tables rectangulaires et se trouve le plus ordin.t en masses fibreuses, lamellaires, compactes ou terreuses; pour le reconnaître il faut avoir immédiat.t recours aux caractères chimiques c.à.d. dans une 1er donne des vapeurs blanches au chalumeau, traité par un acide il donne un précipité d'acide silicique et une dissolution de sel de zinc.

La Smithsonite ou carbonate de zinc existe assez abond.t; il a de l'analogie avec les sels

barytiques, il a la forme d'une crête de coq à angles arrondis et présente 2 caractères principaux : la pesanteur et la friabilité, il se laisse facil.t casser, il a beaucoup de tendance à la cristallisation en rhomboèdres obtus ; mais le plus souvent il est compact ou granulaire, c'est sans contredit le minerai le plus fréquent, il se trouve à Limbach en Brisgau, en Saxe, en Angleterre, principalt à Aix la Chapelle d'où l'on tire la plupart du zinc [illegible].

Calamine. L'hydrocarbonate de zinc a été trouvé dans ces derniers temps en gisements considérables en Angleterre ; l'exploitation la plus considérable est à Tarnowitz en Silésie, c'est de là qu'on tire la plus grande quantité de zinc mais arsenifère.

Blende. La blende est le minerai de zinc le plus abondant, il se rencontre partout où il y a du plomb ; à Giromagny, à Ste Marie &c, sa structure est feuilletée, il est de nuances différentes selon le jour sous lequel on le regarde, caractère qui n'est particulier qu'à la Blende et aux minerais d'étain ; elle a une grande tendance à la cristallisation et cristallise en hémièdres du système cubique ; elle est très fragile et facile à rayer ; elle raie le carbonate de chaux et est rayée par le phosphate de chaux (Aragonite) caractère qui sert à la distinguer de l'oxyde d'étain auquel elle ressemble d'ailleurs beaucoup ; elle est presque toujours accompagnée de galène ; elle est phosphorescente, décrépite au chalumeau et est fusible avec un peu de soude ou de borax ; on la trouve souvent mélangée à du fer et du cadmium ; pour l'examiner il faut la pulvériser, puis la mélanger avec un peu de gomme, alors sur le charbon on peut la reconnaître.

La pierre calaminaire ou Tuthie s'obtient en calcinant les minerais de zinc mélangés au charbon ; le zinc se sublime, en même temps il se forme une sublimation sur les parois de la cornue ; c'est la Tuthie qui est un mélange d'oxyde de zinc sali par des matières terreuses &c un peu rougie par de l'oxyde de fer.

Genre Cadmium

Il n'existe pas de minérai de cadmium pur; il est toujours uni au zinc, on le tire ord^t de la calamine ou de la blende cadmifères, cette dernière lorsqu'elle est cadmifère donne au chalumeau et avec le carbonate de soude sur le charbon une auréole jaune propre aux sels cadmiques.
Pour séparer ce métal du zinc, on se sert de sa volatilité plus grande que celle de ce dernier.
Pour l'obtenir on prend de préférence la Tuthie qui renferme ord^t du cadmium, on la dissout dans SO^3, puis on y fait arriver HS, il se forme du sulfure de cadmium, de zinc et de cuivre, on dissout les sulfures dans HCl, on évapore à siccité, on reprend par l'eau puis on ajoute 2 fois son poids de carbonate ammonique, on calcine et on obtient ainsi le Cadmium.

Genre Étain.

L'Etain ne se trouve jamais dans la nature à l'état natif, son minérai le plus abondant, c'est la Kassitérite ou oxyde stannique qui ne se rencontre que dans les terrains primitifs dans l'Inde, au Chili, au Mexique, en Espagne, il est très rare en France, il présente génal^t des reflets multicolores très brillants comme la blende, sa gangue est toujours le quartz; il cristallise en très jolis prismes carrés terminés par des pyramides à 4 faces opposées à celles du prisme ou bien en prismes octogones simples ou modifiés. Il est infusible au chalumeau, fondu avec $NaO.CO^2$ et du cyanure de potassium, il donne un globule métallique d'étain, pour le reconnaître on traite ce globule par HCl, on obtient le chlorure stanneux qui, avec un sel d'or, donne la pourpre de Cassius. Un minérai d'étain assez rare, c'est la Stannite ou étain pyriteux.

Genre Bismuth.

Le seul minérai de Bismuth assez abondant pour permettre son exploitation, c'est le Bismuth natif

qui contient qqf. jusqu'à 60 % d'arsenic. Il cristallise en octaèdres, qqf. en rhomboèdres aigus mais offre en général peu de tendance à la cristallisation; il se trouve ord.t en masses compactes enchassées dans une gangue métallique, sa couleur est alors d'un gris de plomb à reflets rosés. Lorsqu'on chauffe ce minerai au chalumeau avec du carbonate de soude, on obtient un globule métallique et non malléable.

Les autres minerais de Bismuth, très rares sont: le bismuth oxydé (Bi^2O^3) en masses amorphes et pulvérulentes; le bismuth sulfuré Bi^2S^3; les bismuths sulfurés cuprifères $5 Cu^2S + Bi^2S$; plombo-argentifères $Bi^2S^3 + PbS + AgS$; plombo-cuprifères et plombo-argentifères; les bismuths arséniés, tellurés et silicatés.

Genre Plomb.

Il y a de longues contestations pour admettre l'existence du plomb natif dans la nature, d'autres prétendent que s'il existe ce n'est qu'accidentellement et il faut se ranger de ce côté; il n'y a qu'une seule localité où l'on ait rencontré le plomb natif, c'est dans les laves volcaniques de l'île Ischia et de Vésuve. Il existe dans la nature une grande variété de minerais de plomb, mais deux seult. sont exploités, le sulfure et le carbonate. Au chalumeau sur du charbon, à la flamme de réduction ou avec un peu de carbonate de soude, ils se réduisent tous et donnent un globule métallique qui se laisse traiter facil.t, il se forme sur le charbon une auréole blanche; le globule se dissout dans AzO^5 et donne $PbO.AzO^5$ que SO^3 précipite, précipité soluble dans un excès; l'ammoniaque le précipite égal.t, mais ne le redissout plus. Le Plombminium se trouve dans les mines de Cumberland, il est toujours à l'état pulvérulent.

Galène. Le minerai de plomb le plus abondant c'est le sulfure de plomb ou Galène qui se reconnaît aisément à son éclat métallique et à sa cristallisation très régulière; celle-ci est

dispose en cubes, cubo-octaèdres ou octaèdres et ces cubes se séparent très bien par la percussion. D'autres fois la galène est pseudomorphique, globuleuse, mamelonnée, lamellaire, compacte ou à grandes facettes, celle qui est à petites facettes ou à grains d'acier contient de l'argent. La galène argent. cristallisée appartient aux terrains primitifs, la gangue est le quartz et du sulfate de baryte; on en rencontre aussi qqf. de petits filons dans les terrains secondaires. En traitant ce minerai par l'acide nitrique concentré, on le transforme entt. en sulfate de plomb, le même acide étendu produit une dissolution complète. Pour y reconnaître la présence de l'argent, on l'étend de beaucoup d'eau et on y verse du NaCl; il se formera un ppté de chlorure d'argent. Il n'y a en France que 2 exploitations de galène l'une dans la Bretagne, l'autre dans la Lozère. Les minerais les plus abondants sont ceux celles de la Saxe, de la Carinthie, du Harz et de Cumberland. En Alsace on trouve la galène à Ste Marie /M. à Giromagny, à Framont.

Un autre minerai de plomb assez fréquent c'est le plomb sulfuré antimonifère qu'il est presque impossible de reconnaître à ses caractères physiques. Chauffé au chalumeau il dégage d'abondantes vapeurs blanches d'oxyde d'antimoine et il reste un globule de plomb métallique. Le minerai qui offre le plus d'analogie avec la galène, c'est la blende qu'on en distingue par les reflets multicolores qu'elle présente. Parmi les différentes variétés de galène on remarque la kilbrikénite, la bournonite $2PbS + SbS^3 + Cu^2S$, le weissgültigerz $Pb.Ag.Fe.^2 Sb S^2$; la dufrénoysite $2PbS + As S^3$ etc.

La céruse nature ou carbonate de plomb présente un éclat remarquable analogue à celui du diamant; ses cristaux dérivent du prisme droit à base rhomboïdale ou d'un dodécaèdre rectangulaire; ce sont le plus souvent des prismes rhomboïdaux terminés par des sommets dièdres ou des prismes hexaèdres réguliers terminés par des pyramides à 6 faces. C'est un minerai qui se reconnaît à sa grande pesanteur, il est rayé par le spath fluor, mais raye l'arragonite,

il fait effervescence avec les acides et est facilem.t réductible au chalumeau, il est souvent accompagné d'autres minerais soit d'oxyde de fer, soit de carbonate de cuivre, il existe toujours dans les mines de galène, on en trouve d'immenses gisements à Badenweiler. On rencontre qq.f. sur la galène du sulfate de plomb qu'on nomme anglésite et qui provient probabl.t de l'oxydation du sulfure, ce sel cristallise en octaèdres plus ou moins modifiés.

Le plomb chlorophosphaté ou plomb vert présente par sa couleur un peu d'analogie avec le carbonate de cuivre vert, la couleur verte est cependant d'une autre nuance, c'est un minerai qui cristallise en prismes hexaèdres réguliers simples ou terminés par des facettes ou des pyramides hexagèdes; souvent aussi il est à l'état pulvérulent, sa poudre est d'un gris métallique. Par réduction au chalumeau il donne un grain métallique, pour démontrer qu'il renferme de l'acide phosphorique il suffit de le faire bouillir avec du carbonate de soude, il se formera du phosphate de soude. Ce minerai contient 15% d'acide phosphorique, 74% d'oxyde de plomb et 10% de chlorure, on prétend que sa coloration verte est produite par de l'oxyde de chrome, il se rencontre surtout à Badenweiler. Le plomb phosphaté perd qq.f. complét.t sa couleur verte et passe au bleu, c'est encore comme l'autre un chlorophosphate mais qui contient plus de chlorure. Le bleu est accompagné de carbonate et de sulfate.

Le plomb chloro-arséniaté $3 Pb As^{5} + Pb Cl$ ne présente aucune cristallisation et a une couleur jaune très intense.

Le plomb rouge de Sibérie, plomb chromaté ou crocoïse $PbO^{2}. CuO. Cr^{2}O^{3}$ cristallise en prismes rhomboïdaux obliques, il est d'un rouge orangé et ord.t bien cristallisé, on le trouve en Sibérie, au Brésil et surtout au Mexique, il donne au chalumeau avec le borax un globule coloré en vert par le l'oxyde de chrome.

Le plomb jaune de Carinthie est du plomb molybdaté $PbO. MoO^{3}$, ses cristaux

suivant deux tétraèdre régulier, il a une couleur jaune sale, il se trouve dans les mines d'argent d'Almont.
Enfin on connait encore du plomb séléné ou clausthalie qui sert à l'extraction du sélénium et du plomb gomme ou plomb hydroaluminate $PbO\ Al^2O^3\ 6aq$.

2ème Argent

Parmi les minerais d'argent il n'y en a que deux dont les caractères soient bien tranchés, pour tous les autres il faut avoir recours à la voie sèche ou à l'analyse chimique.

Argent natif. Se reconnait très facilem.t surtout par sa forme arborescente, on voit qq. f. la disposition des feuilles parfait.t bien établie; il se trouve avec la gangue quartzeuse — il n'a pas l'éclat métallique de l'argent ord.re; il renferme jusqu'à 7 et 8% de fer, de cuivre, de l'arsenic, du plomb, de l'antimoine.

On le trouve en assez grande quantité dans tous les gisements arsenicaux jusqu'à ce jour, dans les mines d'Almont (à qq. kil.es de Grenoble) et dans différentes autres localités; les mines les plus célèbres autrefois étaient celles de Ste Marie [illegible].

Par voie sèche on ne peut opérer que sur les sels d'argent et non sur l'argent; avec la flamme de réduction on obtient des globules brillants ne se laissant pas couper au couteau et ne donnant p.c. aucune indication sérieuse. Il faut donc quand on a recueilli sur le charbon les grains métalliques, les dissoudre dans NO^5, puis précipiter par HCl; ils doivent donner un préc.té caillebotté de chlorure, insoluble dans NO^5HO mais soluble dans AzH^3.
Il se trouve qqf dans les houillères, on s'explique sa présence comme provenant de la décomposition de combinaisons argentifères qui se trouvent aussi dans les terrains secondaires, il se trouve aussi dans les terrains primitifs dans des gangues de spath calcaire

il se trouve souvent dans une gangue de cobalt ou de galène.

L'Argent antimonié est très rare, il cristallise en petits prismes rectangulaires; il a une couleur blanche jaunâtre, on le reconnait en le chauffant au chalumeau, il se dégage des vapeurs blanches d'oxyde d'antimoine et un globule d'argent métallique surtout avec addition de $NaO.CO^2$.

L'Argyrithrose, argent sulf. antimonié, argent rouge est d'une couleur rouge magnifique, il cristallise en rhomboïdres obtus et a l'aspect métallique, placé dans un tronçon, il est tout à fait transparent et d'une couleur cramoisie la plus belle connue, aussi rouge mais plus franche que le cinabre. Quand on le pulvérise, on obtient une couleur rouge cramoisie, tandis qu'en masses elle est d'un gris métallique. Elle existe à Ste Marie aux Mines en France et donne au chalumeau sur du charbon les mêmes caractères que le précédent.

La Psaturose ou argent antimonié sulfuré noir cristallise rarement, il est le plus souvent pulvérulent et noir comme l'oxyde.

L'Argyrose ou argent sulfuré, cristallise en cubes et cubo octaèdres, ggf. il est arborescent; on le trouve sur des minerais de plomb, pour l'examiner il faut le traiter par HCl concentré bouillant, il se fait un dégag.t de HS et il reste AgCl. SO^3 concentré l'attaque facilement et forme $AgO.SO^3$. NO^5 le transforme en nitrate.

Le Carbonate d'argent est rare de même que l'argent bromé et iodé.

Le Chlorure d'argent vient du Chili, il faut le soumettre à l'analyse chimique pour le reconnaître. Gisements. Il existe en France une grande mine exploitée, celle d'Allemont, on y rencontre le chlorure et tous les minerais d'argent, les plus abondants sont l'argyrithrose et l'argent natif. On le trouve à Ste Marie aux Mines, quelquefois en grandes masses à Guernesey. En Allemagne les mines exploitées sont celles de Freiberg, du Harz, on le trouve en Suède, en Norvège, au Pérou, au Mexique, en Californie.

Genre Or.

On le trouve qqf. dans la nature à l'état natif, mais le plus souvent il est uni à l'argent, au platine au fer, tous sulfurés, au palladium ou à l'iridium, celui de la Sibérie n'est pas chimiqt pur, il renferme de l'argent, sa couleur est jaune pâle, il a de la tendance à cristalliser en cubes, il se trouve dans les terrains primitifs, enchâssé dans les roches de quartz ou de granit. La voie sèche ne donne aucun caractère, il faut le dissoudre dans l'eau régale. La solution donne avec le cyanure une coloration bleue et avec le sulfate ferreux un ppté violacé.

Gisements. Il se trouve dans le Dauphiné, le Piémont, l'Espagne, la Norvège, l'Autriche, la Sibérie, l'Afrique, l'Asie, le Brésil, le Chili, le Pérou et surtout la Californie où on trouve même des pépites d'or natif. Il y a des fleuves qui le charrient à l'état pur; après les fleuves du Chili, c'est le Rhin qui fournit le plus d'or; on en trouve aussi dans l'Ariège et le Rhône. cet or est charrié en paillettes.

Genre Platine

Le platine ne se trouve qu'à l'état natif en paillettes, il se trouve dans le Rhin, à la Nlle Grenade au Brésil, en Sibérie, en Russie; il renferme qqf. de l'osmium et de l'iridium, celui de Sibérie contient 70 à 75 % de platine pur, il est soluble seult. dans l'eau régale.

Genre Mercure.

Il est très rare de trouver le mercure métallique sans le cinabre, il est donc facile toujours de distinguer ces 2 minerais. Il se trouve dans le Palatinat où l'on rencontre même une mine qui contient à la fois du mercure natif, du sulfure et de l'argental.

Le Mercure natif présente la fluidité ord., l'éclat argentin, sa mobilité caractéristique. Les traces

en est facile, on le trouve dans les mines du Nonsberg, plus fréq. au Chili, en Cochinchine, en Californie.
Le Mercure argental Ag Hg est moins rare, il s'en trouve encore dans le Palatinat, et si (cependant il se rencontre presque seul^t au Chili)
seul^t. il est cristallisé et p.c. sans cinabre, non cristallisé il est presque toujours avec le cinabre.
Il se présente avec l'aspect brillant métallique. Chauffé au chalumeau, le mercure se volatilise
et l'argent reste.

Le Cinabre ou sulfure de mercure se rencontre qq.f. avec l'aspect gris comme le mercure, c'est qu'alors
ce dernier le recouvre, on n'a qu'à frotter pour découvrir de nouveau la couleur rouge du cinabre.
Qq.f. encore on trouve du cinabre noir. Il se rencontre jusque dans les houillères, sur la houille,
il est qq.f. cristallisé mais le plus souvent pulvérulent. Pour le reconnaître il suffit d'en frotter
une lame de cuivre, au bout de 2 à 3 frottements, la lame se recouvrira d'une couche blanche
qui doit disparaître de nouveau quand on chauffe la lame.

En chauffant le cinabre avec un peu de nitre humecté il se formera au bout de peu de temps
des globules de mercure métalliques dans le tube. Il se trouve dans les mines d'Almaden en
Espagne, en Hongrie, au Mexique, au Pérou, dans le Palatinat, à Wolfstein, Landstein,
à Botzberg.

Le Calomel natif n'a aucune apparence de cristallisation, pour le reconnaître
il faut employer les moyens chimiques. Il est qq.f. mamelonné ou fibreux.
Il se trouve dans le Palatinat, en Istrie.

Les minerais de mercure sont donc peu fréquents, ils ne se trouvent que dans
les terrains ayant subi une transformation ignée c.à.d. les terrains modernes.

Genre Titane.

Le Schorl rouge est le seul minerai qui offre un peu d'intérêt, il se trouve en cristaux très abondants dans les roches volcaniques.
Ces minerais n'ont pas d'application pharmaceutique, il y a une certaine corrélation entre le Titane, le Tantale, le Tungstène, ils jouent galt le rôle d'acides dans les combinaisons.

Genre Tungstène.

Le Tungstate de chaux se trouve en cristaux assez abondants à Framont.

Genre Molybdène

Le Molybdène sulfuré ressemble beaucoup au graphite, il raye l'émail en vert.

Genre Chrome

Le principal minerai de chrome est le fer chrômé qui sert exclust à la préparation des chrômates, on trouve de plus du chrôme oxydé ou Chromocker qui se trouve dans la Saône et Loire.

Genre Mellite.

Le Konigstein a été pris longtemps pour du succin, mais des analyses de Liebig ont fait voir que c'était de l'acide mellitique qui en combinant à l'alumine forme un mellitate, le Konigstein.

Genre Antimoine

L'antimoine existe en grande quantité dans la nature, mais un seul de ses composés présente de l'intérêt, c'est le sulfure ou stibine.

On le rencontre à l'état natif, mais jamais pur, il renferme toujours de l'arsenic, il est assez rare; on le trouve dans les mines de Norvège, dans l'Andreasberg (Harz) toujours sur la dernière assise des terrains primitifs et appartenant déjà aux terrains intermédiaires; il a une grande tendance à cristalliser et présente l'apparence de feuilles de fougère, ce qui prouve sa pureté; il se réduit facil^t. en poudre; il est blanc bleuâtre. La poudre soumise à la flamme de réduction avec du $NaO.CO^2$ se réduit facil^t et forme un culot métallique entouré d'une auréole blanchâtre qui sous la loupe présente qqch. d'aspect cristallin; le culot ne se laisse pas couper au couteau comme le plomb et n'est pas mobile comme le mercure. HCl bouillant ne l'attaque pas. NO^5 sans le dissoudre, l'oxyde, le transforme en antimoniate antimonique SbO^3SbO^5. l'eau régale le dissout; HS le précipite en jaune orange; AmS donne un préc. plus foncé; les alcalis et les carbonates alcalins le précipitent en blanc. une lame de zinc le précipite en noir.

L'Oxyde blanc d'Antimoine ou fleurs argentines se rencontre qqf. dans les mêmes gisements. L'antimoine en petits morceaux, approché d'une bougie brûle et l'oxyde vient se déposer sur une plaque disposée auprès.

Le Sulfure d'Antimoine est facile à caractériser, il ne ressemble par l'aspect qu'à un seul minéral, au peroxyde de manganèse, mais la cristallisation est différente; ce sont des prismes rhomboïdaux terminés par des sommets effilés à 4 faces; il est souvent lamellaire, compact, il ne tache pas les mains; sa dureté est faible, le quartz, le fluorure calcique le rayent; il donne une poudre brillante et est qqf. recouvert d'une couche blanchâtre d'oxyde ou rougeâtre de kermès natif; il est presque toujours accompagné de quartz ou de sulfate barytique comme gangue. Au chalumeau sur du charbon et avec du $NaO.CO^2$ ou du cyanure jaune il se réduit et même sans la présence de ces composés. Il se dissout dans HCl concentré en dégageant HS; SO^3 concentré l'attaque et produit un dégag^t d'HS. NO^5 le transforme en

antimoniate d'oxyde d'antimoine insoluble et en SO^3. On peut le purifier en le calcinant avec le fer ou le cuivre qui s'emparent de l'arsenic.

Il appartient aux terrains primitifs et intermédiaires et se trouve dans le Puy de Dome, la H^te Vienne, l'Ardèche, le Gard; les gisements les plus considérables sont en Hongrie, en Saxe, dans la province de Constantine.

Le Kermès natif n'a pas la même constitution que le Kermès fabriqué.

Genre Ammoniaque

Les sels ammoniacaux qui se trouvent à l'état de minerais proviennent tous de la décomposition de matières organiques azotées. c'est d'abord: la mascagnine ou ammoniaque sulfatée $SO^3 AzH^4O$ qui se reconnaît facil^t à la dégustation et encore par l'odeur ammoniacale qu'il dégage lorsqu'on le triture avec de la chaux; il est de formation récente et constante, on le trouve dans les laves du Vésuve et dans les houillères; puis:

le sel ammoniac ou ammonium chloruré AzH^4Cl qui cristallise en octaèdres simples.

Le Guano cet engrais si estimé dans les derniers temps, renferme une notable quantité de phosphate ammoniaco-magnésien $PO^5\,2MgO.AzH^4O + 10Aq.$ qui cristallise en prismes rhomboïdaux droits; c'est une matière d'origine animale, d'une composition très complexe, des excréments d'oiseaux. Les gisements les plus considérables sont aux Grandes Indes, aux îles Chincha, aux îles Ilo sur les côtes du Pérou; ces derniers gisements sont presque épuisés maintenant

---

Genre Carbure

Feu grisou. Existe dans de certaines contrées, surtout dans les contrées chaudes; le gaz des marais lui est parfait^t assimilable; à Pietra Mala, dans l'Apennin, aux environs de Florence où le dégag^t

est presque constant, il se dégage continuellt dans nos mines de houille et y déterminent des nombreux accidents.

La Schéerite est ce qu'on appelle aussi Suif des montagnes.

Bitumes liquides. Naphtes. On désigne sous le nom de bitumes des substances à odeur très désagréable, brûlant très facilt, d'une densité ord. moindre que l'eau, 99/100 quand le bitume est impur, elle est de 1.20. Ils sont parfaitt solubles dans l'éther, dans l'ess. de térébenthine quand ils sont purs. Dans les environs d'Agnano il y en a une source qui sert à éclairer toute la ville de Gênes, on l'appelle aussi huile de Gabian; elle se trouve en Italie, en France, à Gabian, village près de Pézenas (Hérault) / Pyrénées.

Ensuite vient le Bitume pétrole qui n'est qu'une altération du premier, à couleur très plus foncée et contenant plus de matières solides mais étant encore liquide; on en rencontre d'jaunâtre et de rougeâtre et même du noir, il faut le soumettre à plusieurs rectifications pour l'avoir incolore.

Le Bitume malthe ou glutineux se présente sous 2 formes distinctes en Alsace, ou avec le sable ou enchassé dans du grès rouge, on obtient par là depuis le bitume épais jusqu'à l'huile de naphte. On le trouve dans les Pyrénées, dans l'Hérault, dans le Bas Rhin (à Lobsann, à Bechelbronn) autrefois on l'y rencontrait liquide, maintenant on le trouve déjà plus épais et si on descend plus bas dans ces terrains on le trouvera en masses solides.

Le bitume tout à fait solide, ou Asphalte de Judée est la substance dont nos ancêtres se servaient pour embaumer les cadavres, en Judée on en a rencontré le plus grand nombre; on l'appelle encore Karabé de Sodome, on le rencontre encore en Auvergne, dans les Landes, le long du lac asphaltique de Judée, dans la mer Morte.

Succin. Ambre jaune. Karabé : (karabé mot persan) Tire-paille est nommé

ambre jaune à cause de sa couleur, celui de la Baltique est transparent; celui qui provient de la terre est cassant et non transparent. Il se distingue du copal en ce qu'il renferme 3 à 4% d'acide succinique et que frotté avec la laine, il attire les corps légers. Déjà du temps d'Homère, mille ans av. J. Ch., on parlait de cette substance; d'abord on la croyait provenir du règne minéral; Pline et Buffon la considéraient comme produit des abeilles, comme miel minéralisé. Sophocle la regardait comme des larmes d'oiseaux et Aristote comme des larmes de baleine; plus tard on lui attribuait une origine minérale.

Le Succin est d'origine végétale, il provient des différentes variétés de conifères auxquels on a donné le nom de Pinites succinifer; on le rencontre souvent renfermant intérieurt. des insectes appartenant aux genres Diptères, Hyménoptères etc, insectes qui ont tout à fait disparu du globe terrestre; il se trouve dans la mer Baltique, à Dantzig, à Königsberg de différentes variétés. Le succin ne se rencontre que dans les bas-fonds de quelques mers et égalt. dans différentes localités près Calcutta.

Jais. On a prétendu que c'était aussi du succin, mais des analyses plus récentes l'ont fait placer parmi les lignites.

Les houilles ou charbons de terre sont des combustibles minéraux qui proviennent de la décomposition de végétaux ayant longtemps séjourné sous terre. Les houilles dures brillantes, ayant un aspect métallique portent le nom d'Anthracites, elles sont d'une combustion très difficile et se trouvent dans l'étage inférieur des terrains de transition. Les houilles propt. dites se divisent en houilles grasses et houilles maigres; elles brûlent très facilt. celles qui contiennent du sulfure de fer sont de très mauvaise qualité. La tourbe est le résultat de la décomposition des végétaux sous l'eau. Les lignites sont les premiers degrés de la carbonisation du bois; on y trouve encore des traces de palmiers et d'autres arbres qui ont complt. disparu de nos contrées.

Genre Tellure

Tellure natif

Tellurie = Tellure oxydé

Sylvane " auro-argentifère

Mullerine " " " + Pb + Sb.

Bornine " bismuthifère

Genre Carbone.

" Bore, Tableau du cahier N. 1.

Genre Silicium.

Quartz hyalin. SiO^3 D 2.65–2.7 Dureté 7

forme primitive Rhomboèdre obtus (très rare)

" dominante Prisme hexag. terminé par 2 pyramides à 6 faces triangul.

" moins fréquente, Dodécaèdre triangul.

" souvent irrégul. les facettes etc

" pseudo-prismatique, fibreux, lamellaire, granulaire, [illegible]

Var. de couleurs Cristal de roche, Améthyste, Jaune (Topaze d. l'Inde)

Rose (Rubis de Bohème). Brun ou fumé (Diamant d'Alençon)

hématoïde, prase ou chlorité (Vert).

Quartz agathe calcédoine, cornaline, sardoine, saphirine, chrysoprase,

Q. ag. [illegible], rubané, onyx.

Silex pyromaque ou pierre à fusil

Agate ou Silex jaspe

Quartz hydraté; Q. opale, Q. hydrophane, Q. résinite, Q. hyalite
Tripoli (réunion de carapaces siliceuses).

Genre Aluminium

Corindon, Saphir, Spath adamantin; Al^2O^3 pur D. 4. Dureté 9.
forme primit. Rhomboèdre aigu.

	Tableau page	
Genre Aluminium	I 12.	I 79
" Ammoniaque	" 32.	II. 39
" Antimoine	" 31	II 35
" Argent	" 28	II 27
" Arsenic	" 9	I 57
" Azote Barium	" 16	" 109
" Bismuth	" 26	II 19
" Bore	" 10	I 69
" Cadmium	"	II 19
" Calcium	" 15	I 97
" Carbone	" 10.33	I 65
" Carbure	"	II 39
" Chlore		I 49
" Chrome	I 32	II 35
" Cobalt	" 22	II 1
" Cuivre	" 24	II 5
" Etain	" 26	II 19
" Fer	" 19	I 127
" Glucinium	" 13	I 89
" Hydrogène		I 49
" Lithium	I 17	I 111
" Magnésium	" 14	I 91
" Manganèse	" 18	I 119

Genre Mercure	I 30	II 31
" Molybdène	" 32	II 35
" Mellite	" 32	II 35
" Nickel	" 23	II 3
" Or	" 29	II 31
" Oxygène	" 31	
" Palladium	" 29	
" Platine	" 29	II 31
" Plomb	" 27	II 21
" Potassium	" 18	I 119
" Silicium	" 10	I 71
" Sélénium	" 7	" 57
" Soufre	" 7	" 51
" Sodium	" 17	" 113
" Strontium	" 16	" 107
" Tantale	" 31	
" Tellure	" 9	I 65
" Titanium Titane	" 30	II 35
" Tungstène	" 31	II 35
" Uranium	" 25	II 13
" Yttria	" 13	
" Zinc	" 25	II 15
" Zirconium	" 11	I 77